

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-123326

(43)Date of publication of application : 15.05.1998

---

(51)Int.Cl. G02B 6/00

---

(21)Application number : 08-272319 (71)Applicant : TOTOKU ELECTRIC CO LTD

(22)Date of filing : 15.10.1996 (72)Inventor : TAKEHANA SATOSHI  
NONOMURA MASANORI  
IZAWA TAKASHI  
HIMURA SHINICHI

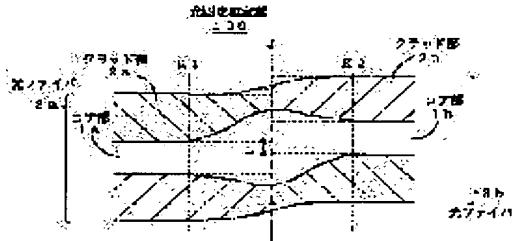
---

## (54) MANUFACTURE OF LIGHT FIXED ATTENUATOR, AND LIGHT FIXED ATTENUATOR

### (57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To improve the precision of an attenuation quantity.

SOLUTION: The light fixed attenuator 100 has basic constitution wherein end surfaces of an optical fiber 3a having its core part 1a surrounded with a clad part 2a and an optical fiber having its core part 1b surrounded with a clad part 2b are joined together so that the core centers are shifted by a deviation quantity L. Then the core diameter at the join position J is larger than the original core diameter. For the manufacture, the end surfaces of the optical fiber 3a and optical fiber 3b having the same core diameter with it are made to abut against each other while having their core centers shifted by the deviation quantity L larger than the deviation quantity of the core centers corresponding to a desired attenuation quantity and are fused and spliced through a relatively short-time arc discharging process, and the join part is exposed to an acetylene flame for a relatively long time to perform a high- temperature treatment. Consequently, the attenuation rate can optionally be adjusted with high precision by varying the time and temperature of the high- temperature treatment.



---

**LEGAL STATUS**

[Date of request for examination] 14.12.1999

[Date of sending the examiner's decision of  
rejection]

[Kind of final disposal of application other than  
the examiner's decision of rejection or  
application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3208703

[Date of registration] 13.07.2001

[Number of appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平10-123326

(43)公開日 平成10年(1998)5月15日

(51)Int.Cl.<sup>6</sup>

G 0 2 B 6/00

識別記号

3 1 1

F I

G 0 2 B 6/00

3 1 1

審査請求 未請求 請求項の数 3 OL (全 5 頁)

(21)出願番号 特願平8-272319

(22)出願日 平成8年(1996)10月15日

(71)出願人 000003414

東京特殊電線株式会社

東京都新宿区大久保1丁目3番21号

(72)発明者 竹鼻 敏

長野県上田市大字大屋300番地 東京特殊  
電線株式会社上田工場内

(72)発明者 野々村 雅徳

長野県上田市大字大屋300番地 東京特殊  
電線株式会社上田工場内

(72)発明者 井澤 隆

長野県上田市大字大屋300番地 東京特殊  
電線株式会社上田工場内

(74)代理人 弁理士 有近 紳志郎

最終頁に続く

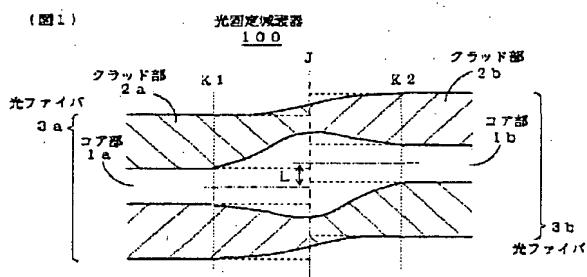
(54)【発明の名称】光固定減衰器の製造方法および光固定減衰器

(57)【要約】

【課題】減衰量の精度を高める。

【解決手段】光固定減衰器100は、コア部1aをクラッド部2aで囲んだ構造の光ファイバ3aと、コア部1bをクラッド部2bで囲んだ構造の光ファイバ3bの端面を、ずれ量しだけコア中心をずらして接合した基本構成を有している。そして、接合位置Jでコア径が元のコア径より広がっている。また、接合位置Jから離れるにつれて元のコア径になだらかに戻っている。製造手順は、光ファイバ3aとそれと同じコア径の光ファイバ3bの端面を所望の減衰量に対応するコア中心のずれ量よりも大きいずれ量しだけコア中心をずらして突き合せ、比較的短時間のアーク放電処理により光ファイバ3aの端面と光ファイバ3bの端面とを融着接合し、その接合部を比較的長時間にわたってアセチレン炎に曝し高温処理する。

【効果】高温処理の時間と温度を変えることにより、任意の減衰率に高精度に調整できる。



へりかみとくみせじゆかくはんじゆ。

すりこみとくみせじゆかくはんじゆ。

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 2本の光ファイバの端面を、コア中心をずらして突き合せ、比較的短時間のアーク放電処理で両端面を接合して光固定減衰器を製造する方法において、所望の減衰量に対応するコア中心のずれ量よりも大きくコア中心をずらして上記アーク放電処理を行った後、比較的長時間の高温処理により減衰量を小さくして、所望の減衰量とすることを特徴とする光固定減衰器の製造方法。

【請求項2】 請求項1に記載の光固定減衰器の製造方法において、接合部を1分間以上、1700°C以上の炎で加熱することを特徴とする光固定減衰器の製造方法。

【請求項3】 2本の光ファイバの端面を、コア中心をずらして接合してなる光固定減衰器において、接合位置でコア径が元のコア径より広がり、接合位置から離れるにつれて元のコア径になだらかに戻っていることを特徴とする光固定減衰器。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、光固定減衰器の製造方法および光固定減衰器に関し、さらに詳しくは、高精度の減衰量をもつ光固定減衰器の製造方法および光固定減衰器に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 図6は、従来の光固定減衰器の一例を示す断面図である。この光固定減衰器500は、コア部51aをクラッド部52aで囲んだ構造の光ファイバ53aと、コア部51bをクラッド部52bで囲んだ構造の光ファイバ53bの端面を、コア径や所望の減衰量に応じて決定されたずれ量し'だけコア中心をずらして突き合せ、接合したものである。前記接合には、アーク放電が利用される。アーク放電の処理時間は、例えば3秒間程度である。

【0003】 図7は、実公平7-46881号公報に開示された光固定減衰器を示す断面図である。この光固定減衰器600は、光ファイバ61aの周囲を被覆したキャビラリ62aの端面と、光ファイバ61bの周囲を被覆し且つ端面に段差加工を施されたキャビラリ62bの端面とを突き合せて接合して、前記キャビラリ62aと前記キャビラリ62bの間に形成された空隙部に減衰膜63を介在させた構成である。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】 上記従来の光固定減衰器500では、減衰量が、コア部51a、51bのコア中心のずれ量し'により決まるので、ずれ量し'の誤差により減衰量の精度が低下しやすい問題点がある。また、上記従来の光固定減衰器600では、キャビラリ61bの端面に段差を設ける平面研磨加工が必要なので、製造工程が複雑化してしまう問題点がある。さらに、減衰量の精度が、平面研磨加工の寸法誤差により、低下し

やすい問題点がある。そこで、本発明の目的は、減衰量の精度を容易に高くできる光固定減衰器の製造方法および光固定減衰器を提供することにある。

## 【0005】

【課題を解決するための手段】 第1の観点では、本発明は、2本の光ファイバの端面を、コア中心をずらして突き合せ、比較的短時間のアーク放電処理で両端面を接合して光固定減衰器を製造する方法において、所望の減衰量に対応するコア中心のずれ量よりも大きくコア中心をずらして上記アーク放電処理を行った後、比較的長時間の高温処理により減衰量を小さくして、所望の減衰量とすることを特徴とする光固定減衰器の製造方法を提供する。上記構成において、比較的長時間の高温処理としては、例えば、2本の光ファイバの接合部をアセチレン炎に曝す処理を用いることが出来る。上記第1の観点による光固定減衰器の製造方法では、2本の光ファイバの端面を、所望の減衰量に対応するコア中心のずれ量よりも大きくコア中心をずらしてアーク放電処理により接合した後、比較的長時間の高温処理を施す。すると、接合位置の近傍から接合位置にかけての部分が高温となって、その部分のコア部が半径方向に拡散し、コア径が広がる。したがって、接合部で一方の光ファイバのコア部と、他方の光ファイバのクラッド部とが直に接合する接合面が形成されにくくなり、両光ファイバのコア部同士の接合面が大きくなるから、接合部での損失が低下し、減衰量が小さくなる。また、コア中心のずれ量に多少の誤差があっても、高温処理の条件（温度、時間など）を加減することで、減衰量を高精度に調整することが出来る。さらに、端面に段差を設けるなどの機械的加工が不要であるから、製造が容易である。

【0006】 第2の観点では、本発明は、上記構成の光固定減衰器の製造方法において、接合部を1分間以上、1700°C以上の炎で加熱することを特徴とする光固定減衰器の製造方法を提供する。上記第2の観点による光固定減衰器の製造方法では、接合部を1分間以上、1700°C以上の炎で加熱することにより、接合位置でコア径が元のコア径より広がり、接合位置から離れるにつれて元のコア径になだらかに戻るようになる。この結果、接合部で一方の光ファイバのコア部と、他方の光ファイバのクラッド部とが直に接合する接合面が形成されにくくなり、両光ファイバのコア部同士の接合面が大きくなるから、接合部での損失が低下し、減衰量が小さくなる。

【0007】 第3の観点では、本発明は、2本の光ファイバの端面を、コア中心をずらして接合してなる光固定減衰器において、接合位置でコア径が元のコア径より広がり、接合位置から離れるにつれて元のコア径になだらかに戻っていることを特徴とする光固定減衰器を提供する。上記第3の観点による光固定減衰器では、2本の光ファイバを、コア中心をずらして接合するが、接合位置

でコア径が広がるようにした。また、接合位置から離れるにつれて元のコア径になだらかに戻るようにした。この結果、接合部で一方の光ファイバのコア部と、他方の光ファイバのクラッド部とが直に接合する接合面が形成されにくくなり、両光ファイバのコア部同士の接合面が大きくなるから、接合部での損失が低下し、減衰量が小さくなる。

#### 【0008】

【発明の実施の形態】以下、図に示す実施形態により本発明をさらに詳細に説明する。なお、これにより本発明が限定されるものではない。図1は、本発明の一実施形態にかかる光固定減衰器の要部を示す拡大断面図である。なお、図示の都合上、縦方向を横方向よりも拡大している。この光固定減衰器100は、コア部1aをクラッド部2aで囲んだ構造の光ファイバ3aと、コア部1bをクラッド部2bで囲んだ構造の光ファイバ3bの端面を、ずれ量しだけコア中心をずらして接合した基本構成を有している。そして、接合位置Jでコア径が元のコア径より広がっている（広げる前の状態を破線で示す）。また、接合位置Jからその近傍K1、K2にかけてコア径が元のコア径になだらかに戻っている。

【0009】図2は、この光固定減衰器100の製造手順を示すフロー図である。ステップS1では、図3の(a)に示すように、光ファイバ3aと、それと同じコア径の光ファイバ3bの端面を、ずれ量しだけコア中心をずらして突き合せる。ずれ量Lは、所望の減衰量に対応するコア中心のずれ量よりも大きい。ステップS2では、比較的短時間のアーケ放電処理により、光ファイバ3aの端面と、光ファイバ3bの端面とを融着し、接合する。アーケ放電の処理時間は、例えば3秒間程度である。図3の(b)に、アーケ放電処理後の断面を例示する。ステップS3では、比較的長時間の高温処理により、減衰量を小さくし、所望の減衰量とする。具体的には、接合部を1700°C～1800°C程度のアセチレン炎に曝する。高温処理時間は、光ファイバ3a、3bのコア径やアセチレン炎の状態により異なるが、例えば1分間～60分間程度である。なお、高温処理の途中で実際の減衰量を確認してもよいし、所望の減衰量に応じて予め決定された高温処理時間の経過をもって高温処理を終了してもよい。図3の(c)に、高温処理後の断面を示す。図示するように、接合位置Jの近傍K1、K2から接合位置Jにかけての部分が高温となって、その部分のコア部1a、1bが半径方向に拡散する。例えば、元の光ファイバ3a、3bのコア径が10μmの場合、接合位置Jでのコア径は15μm程度に広がる。

【0010】図4は、この光固定減衰器100を内蔵した光コネクタの説明図である。この光コネクタ200の先端側には、相手側の光コネクタ（図示せず）と結合可能なフェルールFが露出している。また、基端側からは、光ファイバコードCが導出されている。前記フェル

ールFと、前記光ファイバコードCの導出点との間に、光固定減衰器100が介在している。したがって、光ファイバコードCを通じてコネクタ外から入射された光信号は、光固定減衰器100により所望の減衰量だけ減衰されて、相手側の光コネクタへ出力される。

【0011】図5は、この光固定減衰器100を内蔵した光アッテネータを示す説明図である。この光アッテネータ300の光入射端には、光ファイバコードC1の一端が差し込まれている。また、光出力端には、光ファイバコードC2の一端が差し込まれている。したがって、光ファイバコードC1を通じて入射された光信号は、光固定減衰器100により所望の減衰量だけ減衰されて、受光素子へ出力される。

【0012】以上の光固定減衰器100によれば、光ファイバ3a、3bのコア中心のずれ量Lに多少の誤差があつても、高温処理（図2のS3）の条件を加減することで、減衰量を高精度に調整することができる。さらに、光ファイバ3a、3bの端面に段差を設けるなどの機械的加工が不要であるから、製造が容易である。

【0013】（実施例1）波長1.31μm、コア径10μmの光ファイバ3a、3bを用い、ずれ量L=5.0μmとして、図1に示した光固定減衰器100を製造した。このとき、図3の(b)のように光ファイバ3a、3bを接合しただけの状態では減衰量=5.0dBであったが、アセチレンガス炎による1分間、1700°C～1800°Cの高温処理後には減衰量=3dBとなつた。

【0014】（実施例2）波長1.31μm、コア径10μmの光ファイバ3a、3bを用い、ずれ量L=10μmとして、図1に示した光固定減衰器100を製造した。このとき、図3の(b)のように光ファイバ3a、3bを接合しただけの状態では減衰量=10.0dBであったが、アセチレンガス炎による3分間、1700°C～1800°Cの高温処理後には減衰量=3dBとなつた。

#### 【0015】

【発明の効果】本発明の光固定減衰器の製造方法および光固定減衰器によれば、コア中心のずれ量の誤差を、高温処理の条件を変えてコア径の広がり方を加減して補償できるから、減衰量を容易に所望値に合わせることが出来る。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施形態にかかる光固定減衰器の要部を抽出して示す拡大断面図である。

【図2】図1の光固定減衰器の製造手順を示すフロー図である。

【図3】図1の光固定減衰器を製造している過程の状態を示す断面図である。

【図4】図1の光固定減衰器を内蔵した光コネクタの説明図である。

【図5】図1の光固定減衰器を内蔵した光アッテネータの説明図である。

【図6】従来の光固定減衰器の一例を示す断面図である。

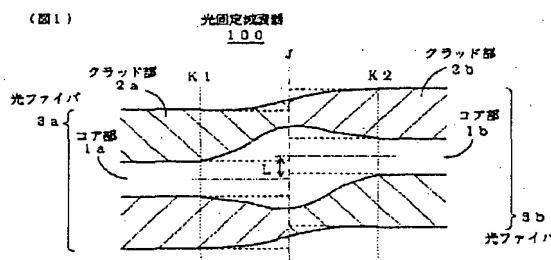
【図7】従来の光固定減衰器の他例を示す断面図である。

【符号の説明】

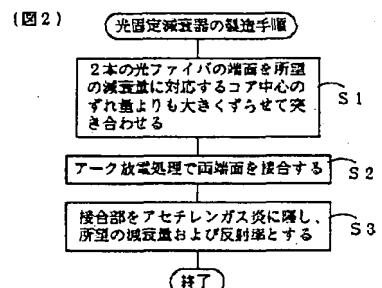
1 a, 1 b コア部  
2 a, 2 b クラッド部

3 a, 3 b 光ファイバ  
100 光固定減衰器  
200 光コネクタ  
300 光アッテネータ  
C, C1, C2 光ファイバコード  
F フェルール  
J 接合位置  
K1, K2 接合位置の近傍  
L ずれ量

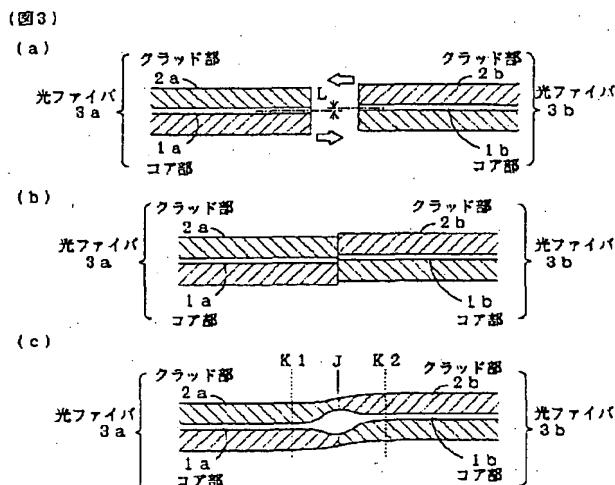
【図1】



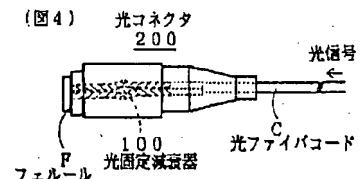
【図2】



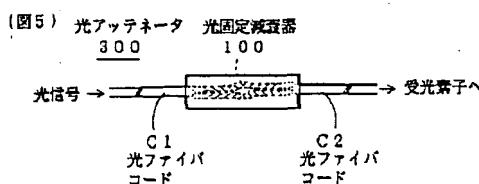
【図3】



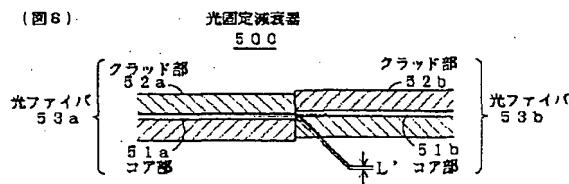
【図4】



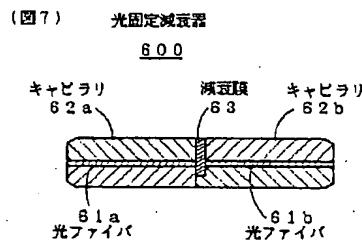
【図5】



【図6】



【図7】



フロントページの続き

(72) 発明者 樋村 伸一  
長野県上田市大字大屋300番地 東京特殊  
電線株式会社上田工場内